

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. August 2002 (15.08.2002)

PCT

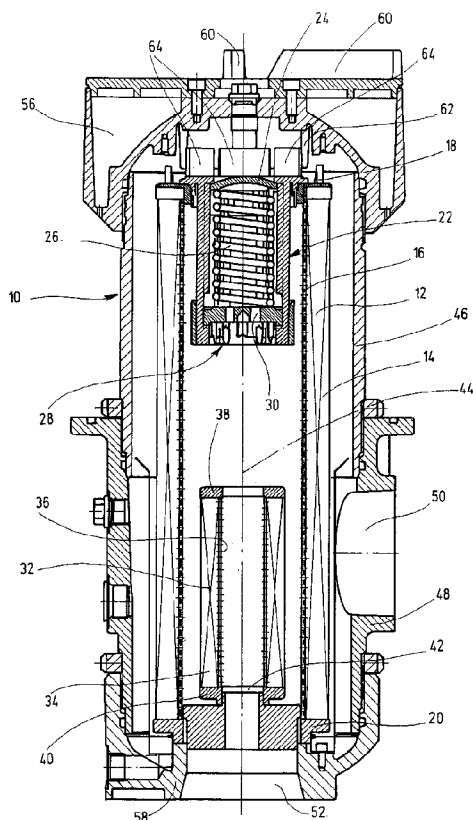
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/062447 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 29/21**, 29/54, 29/58, 35/147 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HYDAC FILTERTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/00250 (72) **Erfinder; und**
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Januar 2002 (12.01.2002) (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **SANN, Norbert** [DE/DE]; Hauerstr. 38b, 66292 Riegelsberg (DE). **WILK-ENDORF, Werner** [DE/DE]; Saarbrücker Strasse 86, 66564 Ottweiler (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: BARTELS & PARTNER**; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 101 05 612.5 8. Februar 2001 (08.02.2001) DE (81) **Bestimmungsstaaten** (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER DEVICE

(54) Bezeichnung: FILTERVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a filter device with a filter housing (10) and a first filter element (12), arranged therein through which a medium may flow in a given direction and with a bypass device (22). Along with the first filter element (12), a further second filter element (32) is provided, said filter elements (32) are arranged in series, one behind the other, in the direction of flow and, on the bypass device (22) being activated, the further filter element (32), immediately following in the direction of flow, carries out a filtration of the medium. The further filter element thus takes over the main filtration of the medium on actuation and operation of the bypass device as the first filter element is essentially no longer available for a filtration process due to the bypass device.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem Filtergehäuse (10) und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebbare Richtung durchströmbaren Filterelement (12) und mit einer Umgehungseinrichtung (22). Dadurch, dass neben dem ersten Filterelement (12) ein weiteres zweites Filterelement (32) vorhanden ist, dass die jeweiligen Filterelemente (32) in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind und dass bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung (22) das unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement (32) eine Filtration des Mediums vornimmt, übernimmt bei Ansprechen und Betätigen der Umgehungseinrichtung das weitere Filterelement die Hauptfiltration des Mediums, da über die Umgehungseinrichtung ja das erste Filterelement im wesentlichen nicht mehr für einen Filtrationsvorgang zur Verfügung steht.

WO 02/062447 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Filtervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem Filtergehäuse und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebbarer Richtung durchströmbaren Filterelement und mit einer Umgehungseinrichtung.
5

Dahingehende Filtervorrichtungen sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen und Baugrößen bekannt. Innerhalb des Filtergehäuses ist dabei in der Regel ein hohlzylinderartiges Filterelement angeordnet, das über einen
10 Einlaß in das Filtergehäuse zugeführte Schmutzflüssigkeit von ihren Verunreinigungen befreit, wobei das jeweilige Filterelement von außen nach innen durchströmt wird und die filtrierende Filtermatte des Filterelementes stützt sich entlang eines mit Durchlässen versehenen Stützrohres ab. Die derart filtrierte Flüssigkeit wird dann über einen Auslaß im Filtergehäuse zur
15 weiteren Verwendung abgeführt. Je länger das Filterelement für die Filtration in Betrieb ist, um so mehr wird es von den Verschmutzungen zugesetzt, bis schließlich das Filterelement eine nahezu undurchlässige Barriere für den Fluidstrom (Medium) bildet und dieser nicht mehr zur Auslaßseite des Filtergehäuses gelangt. Um eine dahingehende Unterbrechung des
20 Fluidstromes zu vermeiden, was gegebenenfalls eine Außerbetriebnahme

einer gesamten hydraulischen Anlage zur Folge haben kann, ist beispielsweise in der DE 195 46 440 A1 bereits vorgeschlagen worden, innerhalb der Filtervorrichtung mit dem Filtergehäuse ein Bypaßventil als sog. Umgehungseinrichtung vorzusehen, die ein federbelastetes Schließteil aufweist,
5 das mit zunehmendem Fluiddruck innerhalb des Filtergehäuses schließlich öffnet und einen fluidführenden Weg unter Ausschalten des Filterelementes unmittelbar vom Ein- zum Auslaß freigibt. Mithin wird das Filterelement nicht mehr von dem Fluidstrom oder Medium mit vorgebbbarer radialer Richtung durchströmt, sondern der Fluidstrom bewegt sich außerhalb des
10 Filterelementes im wesentlichen in axialer Strömungsrichtung in einem Raum zwischen Außenumfang des Filterelementes und Innenumfang des Filtergehäuses und der derart umgelenkte Fluidstrom passiert dann über das Bypaßventil ohne einen Filtrationsvorgang das Innere des Filterelementes und wird an die Auslaßstelle abgegeben. Dahingehende Bypaßventile oder
15 sonstige vergleichbare Umgehungseinrichtungen dienen mithin der Betriebssicherheit und vermeiden ungewollte Druckanstiege, was ansonsten zu Beschädigungen innerhalb einer hydraulischen Anlage führen kann.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Filtervorrichtungen mit Umgehungseinrichtung
20 dahingehend weiter zu verbessern, daß auch im Falle des Ansprechens der Umgehungseinrichtung (Bypaß) Schädigungen jedweder Art einer hydraulischen Gesamtanlage vermieden sind. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

25

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 neben dem ersten Filterelement ein weiteres zweites Filterelement vorhanden ist, daß die jeweiligen Filterelemente in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind und daß bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung

das unmittelbar in der Strömungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement eine Filtration des Mediums vornimmt, übernimmt bei Ansprechen und Betätigen der Umgehungseinrichtung das weitere Filterelement die Hauptfiltration des Mediums, da über die Umgehungseinrichtung ja das
5 erste Filterelement im wesentlichen nicht mehr für einen Filtrationsvorgang zur Verfügung steht.

Die Anordnung ist derart gewählt, daß mit dem Ansprechen und Öffnen der Umgehungseinrichtung (Bypaß) das zweite Filterelement unmittelbar die
10 Filtration des verschmutzten Mediums vornimmt, so daß die verlagerte Hauptfiltration auf das zweite Filterelement zeitgleich stattfinden kann. Durch die Hintereinanderschaltung der beiden Filterelemente in der üblichen Durchströmrichtung des Mediums ist darüber hinaus sichergestellt, daß im Versagensfall des ansonsten für die Hauptfiltration zur Verfügung
15 stehenden ersten Filterelementes, beispielsweise im Berstfall oder bei einem Aufreißen der Filtermatte od. dgl., das nachfolgende weitere Filterelement eine Filtration sicherstellt, so daß auch in einem dahingehenden Fall Verschmutzungen nicht in den hydraulischen Kreis schädigend eintreten können. Solche Sicherheitsfunktionen spielen insbesondere dann eine wesent-
20 liche Rolle, wenn solche Filtervorrichtungen im Bereich von Lagerschmierungen bei Windkraftanlagen, bei Hochrotations-Papierdruckmaschinen od. dgl. eingesetzt werden.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen
25 Filtervorrichtung besitzt das erste Filterelement eine höhere Filterfeinheit als das zweite Filterelement. Das erste Filterelement in Durchströmrichtung ist also in der Lage, sowohl Feinst- als auch Grobverschmutzungen aus dem Fluidstrom bzw. dem Medium zu entfernen und im Versagensfall ist es

dann zumindest möglich, über das zweite Filterelement die Grobverschmutzungen aus dem Fluidstrom abzuscheiden.

Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung sind die beiden Filterelemente coaxial zueinander angeordnet und erstrecken sich längs der Mittenlängsachse des Filtergehäuses. Dergestalt entsteht eine sehr kompakt aufbauende Gesamtfiltervorrichtung und die beiden Filterelemente können im Sinne eines modular aufgebauten Austauschsatzes als Ganzes einfach und rasch ausgetauscht werden, was sowohl die Herstellkosten senkt als auch die Wartungskosten.

Vorzugsweise dient dabei als Umgehungseinrichtung ein Bypaßventil, das ein federbelastetes Schließteil aufweist, das in seiner Schließstellung den fluidführenden Weg innerhalb der beiden Filterelemente von einem Fluid-einlaß innerhalb des Filtergehäuses zu einem darin angeordneten Fluidauslaß sperrt und ansonsten freigibt. Die Umgehungseinrichtung könnte ansonsten auch aus einem sonstigen Sperrteil, einer Drosselstelle od. dgl. gebildet sein. Vorzugsweise ist zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil eine Einstelleinrichtung vorgesehen, die auf die wirksame Federlänge der jeweiligen Schließfeder einwirkt.

Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung erstreckt sich das eine Filterelement im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses, wobei das andere Filterelement um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist. Die dahingehende Anordnung mit unterschiedlichen Baulängen ermöglicht zum einen eine kompakte Unterbringung des Bypaßventils im einen Endbereich des ersten Filterelementes und im übrigen ergeben sich günstige Strömungsverhältnisse für das zu filtrie-

- rende Fluid innerhalb des Filterelementensystems. Neben den genannten beiden Filterelementen könnte es darüber hinaus vorgesehen sein, ein drittes oder weiteres Filterelement einzusetzen, wobei das jeweils in der Strömungsrichtung vorangehende Filterelement die Umgehungseinrichtung aufweist und die Filterfeinheit nimmt jeweils von dem vorangehenden Filterelement zum nachfolgenden Filterelement entsprechend ab. Ein feineres Filterelement ist also immer einem gröberen Filterelement in der üblichen Durchströmrichtung vorgeschaltet.
- 5
- 10 Bei Verwendung von zwei Filterelementen hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, das erste Filterelement mit einer Filterfeinheit von $10\mu\text{m}$ zu versehen und das in Durchströmrichtung nachfolgende zweite Filterelement mit einer Filterfeinheit von ca. $200\mu\text{m}$ auszustatten.
- 15 Im folgenden wird die erfindungsgemäße Filtervorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung teilweise in Ansicht, teilweise im Längsschnitt, die erfindungsgemäße Filtervorrichtung.

20

- Die Filtervorrichtung weist ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Filtergehäuse auf. In dem Filtergehäuse 10 ist ein erstes Filterelement 12 angeordnet.
- 25 Das Filterelement 12 bildet eine Art Hohlzylinder aus und die Filtermatte 14 ist in üblicher und nicht näher dargestellter Weise plissiert und umfaßt ein Stützrohr 16 mit Fluiddurchlässen, wobei das Stützrohr 16 selbst als Hohlzylinder ausgebildet ist. Die dahingehende Stützrohranordnung stellt sicher, daß bei der Durchströmungsrichtung des ersten Filterelementes 12

- von außen nach innen sich die Filtermatte 14 wirksam am Stützrohr 16 abstützen kann und beispielsweise nicht nach innen hin ausbeult und gegebenenfalls einreißt. An beiden Enden des Filterelementes 12 ist dieses mit Endkappen 18, 20 versehen, über die das Filterelement 12 innerhalb des Filtergehäuses 10 entsprechend gehalten ist. Über entsprechende Kleb- und/oder Dichteinrichtungen sind die jeweiligen Endkappen 18,20 mit den freien Enden sowohl des Stützrohres 16 als auch der Filtermatte 14 des ersten Filterelementes 12 in fluiddichter Weise miteinander verbunden.
- 10 In Blickrichtung auf die Figur gesehen befindet sich innerhalb der Filtervorrichtung und im Bereich des oberen Endes des ersten Filterelementes 12 eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Umgehungseinrichtung in der Art eines Bypaßventils. Dieses weist ein kalottenartiges Schließteil 24 auf, auf das eine Schließfeder 26 einwirkt. Die Schließfeder 26 ist in der Art einer
- 15 Druckfeder ausgebildet, die in der Darstellung nach der Figur mit einer vorgebbaren Schließkraft unter Vorspannung das Schließteil 24 in schließender Anlage hält. Die als Schraubenfeder ausgebildete zylindrische Schließfeder 26 weist einen im wesentlichen linearen Federkennlinienverlauf auf, kann aber beispielsweise auch konisch ausgebildet einen progressiven Kennlinienverlauf haben. Auch können mehrere Federelemente (nicht dargestellt)
- 20 hintereinander angeordnet oder parallelgeschaltet sein, indem eine Schließfeder die jeweils andere umfangsseitig umgibt, um das Schließteil 24 in der unbetätigten Stellung der Umgehungseinrichtung 22 in einer Schließstellung zu halten.
- 25 Zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil 24 ist eine als Ganzes mit 28 bezeichnete Einstelleinrichtung vorgesehen, die die Federlänge und mithin den Grad der Wirksamkeit der Schließfeder 26 verändert. Zum stufenweisen Einstellen der Federvorspan-

nung weist die Einstelleinrichtung 28 einen Arretierring 30 auf, der längs von Haltestäben eines Haltekäfigs verfahrbar und in vorgebbaren Raststellungen mit diesen verrastbar ist. Die genannte Federlänge der Schließfeder 26 ist im unbetätigten Zustand des Bypaßventils bzw. der Umgehungseinrichtung 22 durch das Abstandsmaß zwischen dem Schließteil 24 und der jeweiligen Oberseite des Arretierringes 30 festgelegt. Durch Verbringen des Arretierringes 30 in eine andere Rasterstellung ändert sich das dahingehende Abstandsmaß und mithin die Schließcharakteristik für das Schließteil 24. Demgemäß kann mit nur einer Umgehungseinrichtung 22 eine Vielzahl an vorgegebenen Druckbereichen für dahingehende Filtervorrichtungen abgedeckt werden. Das dahingehende Bypaßventil mit seinen Rast- und Arretiermöglichkeiten ist dem Grunde nach bekannt und umfassend in der DE 195 46 440 A1 beschrieben, so daß an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird und das Bypaßventil bzw. die Umgehungseinrichtung 22 wird im folgenden nur noch insoweit angesprochen, als dies für das Verständnis der Erfindung notwendig ist.

Neben dem ersten Filterelement 12 befindet sich innerhalb des Filtergehäuses 10 ein weiteres zweites Filterelement 32, wobei die jeweiligen Filterelemente 12,32 in Durchströmrichtung wie gezeigt hintereinander angeordnet sind, und wobei bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung 22 in Form des Bypaßventils, also bei geöffnetem Schließteil 24, das unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende zweite Filterelement 32 ausschließlich die Filtration des Mediums (Fluidstrom) vornimmt.

25

Um eine sinnfällige Funktion der Filtervorrichtung sicherzustellen, ist darüber hinaus vorgesehen, daß das erste Filterelement 12 eine höhere Filterfeinheit besitzt als das zweite Filterelement 32. Anders ausgedrückt übernimmt das erste Filterelement 12 sowohl die Fein- als auch die Grobfiltrati-

on des Mediums, d.h. es werden aus dem Medienstrom sowohl Verschmutzungen mit kleiner als auch mit großer Partikelgröße ausfiltriert. Das Medium durchströmt dabei im wesentlichen in radialer Richtung das erste Filterelement 12 und gelangt derart filtriert zum zweiten Filterelement 32 mit
5 geringer Filterfeinheit gegenüber dem ersten Filterelement 12, so daß in der dahingehenden Betriebssituation das zweite Filterelement 32 keine wesentliche Durchströmbarriere für das bereits abfiltrierte Medium darstellt, da die Filterfeinheit des zweiten Filterelementes 32 nicht genügt, dem durchströmenden Medium einen im wesentlichen hohen Durchströmwiderstand
10 entgegenzustellen. Das durch das erste Filterelement 12 bereits wirksam abgereinigte Fluidmedium durchdringt also im wesentlichen hindernisfrei das zweite Filterelement 32.

Das zweite Filterelement 32 ist von seiner Grundkonzeption her vergleichbar aufgebaut wie das erste Filterelement 12, d.h. das zweite Filterelement
15 32 weist ebenfalls eine vorzugsweise plissierte Filtermatte 34 auf, die ein Stützrohr 36 mit Fluiddurchlässen umgibt. Des weiteren sind die beiden Enden des zweiten Filterelementes 32 von vergleichbaren Endkappen 38,40 abschließend umfaßt, wobei die in Blickrichtung auf die Figur gesehen obere Endkappe 38 vollständig geschlossen ist, wohingegen die untere zweite
20 Endkappe 40 eine Durchtrittsstelle 42 für das abfiltrierte Medium aufweist.

Wie des weiteren die Figur zeigt, sind die beiden Filterelemente 12,32 koaxial zueinander angeordnet und erstrecken sich längs der Mittenlängsachse
25 44 des Filtergehäuses 10. Darüber hinaus ist die Umgehungseinrichtung 22 (Bypaßventil) gleichfalls im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und die Mittenachse der Umgehungseinrichtung 22 ist im wesentlichen deckungsgleich mit der genannten Mittenlängsachse 44 des Filtergehäuses
10.

Wie sich aus der Figur des weiteren ergibt, erstreckt sich das eine erste Filterelement 12 im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses 10, wohingegen das andere zweite Filterelement 32 um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist. Das genannte Filtergehäuse 10 weist in seinem Zentralbereich zwei miteinander verbindbare Gehäuserohrstücke 46,48 auf, die in üblicher Weise miteinander verbindbar das Innere des Filtergehäuses fluiddicht gegenüber der Umgebung abschließen. In Blickrichtung auf die Figur gesehen weist das untere Gehäuserohrstück 48 auf der rechten Seite einen Fluideinlaß 50 auf sowie auf seiner Unterseite einen Fluidauslaß 52, der coaxial zur Mittenlängsachse 44 des Filtergehäuses 10 angeordnet ist.

Über den Fluideinlaß 50 strömt das verschmutzte Filtermedium in die Filtervorrichtung ein und gelangt gereinigt, also abfiltriert aus dem Fluidauslaß 52 in den sonstigen hydraulischen Kreis (nicht dargestellt), an den die Filtervorrichtung angeschlossen ist. Das zweite Filterelement 32 ragt dabei in das erste Filterelement 12 derart weit hinein, daß die obere Endkappe 38 im wesentlichen in einer Ebene quer zur Mittenlängsachse 44 mit dem in Blickrichtung auf die Figur gesehen oberen Ende des Filtereinlasses 50 liegt. Die dahingehende Anordnung ergibt einen besonders drucksteifen Aufbau für die Gesamtfilterelementanordnung im Hinblick auf das Einströmen des zu filtrierenden Mediums über den Fluideinlaß 50. Der Fluideinlaß 50 ist im übrigen in der Art eines Anschlußflansches ausgebildet, um derart den Anschluß einer Verrohrung od. dgl. zu erleichtern. Des weiteren besteht auch über den Fluideinlaß 50 die Möglichkeit, die Filtervorrichtung als Anbaukomponente an eine hydraulische Anlage auch nachträglich anzuschließen. Des weiteren ist das Filterelement 32 an seinem dem freien Ende gegenüberliegenden Ende von einer plattenartigen Halteeinrichtung 54 ge-

tragen, die den Fluidausgang der Filtervorrichtung im Filtergehäuse 10 bis auf die bereits genannte Durchtrittsstelle 42 sowie bis auf den Fluidauslaß 52 verschließt.

- 5 Das Filtergehäuse 10 mit seinen beiden Gehäuserohrstücken 46,48 ist endseitig über kappenartige Rohrendstücke 56,58 verschlossen, wobei das untere Rohrendstück 58 außenumfangsseitig das untere Gehäuserohrstück 48 umfaßt und auf dieses in dichtender Weise aufschraubbar ist. Mithin gibt auch das untere Rohrendstück 58 den Fluidauslaß 52 nach außen hin frei
- 10 und bildet eine Anschlußstelle für eine nachfolgende, nicht näher dargestellte Verrohrung oder für eine sonstige Anschlußmöglichkeit. Das obere Rohrendstück 56 ist mit einer Handhabungshilfe in Form von Griffstegen 60 auf seiner freien oberen Seite versehen, die das Auf- und Abschrauben des oberen Rohrendstückes 56 erleichtern. Auf seiner Innenseite ist das Roh-
- 15 rendstück 56 mit nach unten vorstehenden segmentartigen Kraftübertragungsstegen 62 versehen, die im Bereich des oberen Endes der Umgehungseinrichtung 22 in Anlage mit derselben bringbar sind, so daß beim Aufschrauben des Rohrendstückes 46 auf das obere Gehäuserohrstück 46 die Kraftübertragungsstege 62 das erste Filterelement 12 im Blickrichtung
- 20 auf die Figur gesehen nach unten drücken und derart seine Lage in der unteren Filterelementaufnahme des Filtergehäuses 10 sicherstellen.

Vorzugsweise sind die Kraftübertragungsstege 62 in der Art eines Ringkörpers miteinander verbunden und können mithin einstückig ausgebildet sein.

- 25 Des weiteren umfassen sie kreisrunde Anlagesegmente 64, so daß nicht nur in axialer Richtung, sondern auch in radialer Richtung quer zur Mittellängsachse 44 eine genaue Führung des Filterelementes 12 beim Festlegungsvorgang erreicht ist. Durch Abschrauben des oberen Rohrendstückes 56 ist es des weiteren in einfacher Weise möglich, sowohl das erste Filterelement

12 als auch das zweite Filterelement 32 zu tauschen und bei entsprechenden Verschmutzung die dahingehenden Filterelemente 12,32 durch neue Elemente zu ersetzen. Die Umgehungseinrichtung 22 in der Art eines Bypassventils kann dabei als wenig dem Verschleiß unterliegendes Teil erhalten bleiben und in ein neu einzusetzendes erstes Filterelement 12 entsprechend integriert werden. Mithin ist es möglich, bis auf die Filterelemente 12,32 die sonstigen Baukomponenten der Filtervorrichtung zu erhalten, was die Wartungskosten senkt. Durch den gezeigten Aufbau ist darüber hinaus eine einfache Handhabung möglich, was die Wartungsfreundlichkeit dahingehender Vorrichtungen insgesamt erhöht.

Des besseren Verständnisses wegen wird noch im folgenden die Funktionsweise der Filtervorrichtung näher erläutert. Das verschmutzte Fluid oder Filtermedium tritt über den Fluideinlaß 50 in das Innere des Filtergehäuses 10 ein. Das erste Filterelement 12 wird dann im wesentlichen in radialer Richtung von dem Filtermedium durchströmt und die in dem Filtermedium befindlichen Verschmutzungen verbleiben in der plissierten Filtermatte 14 des Filterelementes 12. Das erste Filterelement 12 weist eine Filterfeinheit von vorzugsweise $10\mu\text{m}$ (gleich Partikeldurchmesser) auf, so daß sowohl Fein- als auch Grobverschmutzungen durch das Filterelement 12 aufgenommen werden. Das derart abfiltrierte Filtermedium strömt dann durch die Durchlässe des Stützrohres 16 hindurch in das Innere des ersten Filterelementes 12. Das gröber ausgelegte zweite Filterelement 32 stellt dann im wesentlichen kein Strömungshindernis dar und das abgereinigte Fluid durchströmt gleichfalls in radialer Richtung die Filtermatte 34 des zweiten Filterelementes 32. Anschließend erfolgt der Austritt aus der Filtervorrichtung für das abgereinigte Fluid über die Durchtrittsstelle 42 und den Fluidauslaß 52. Das filtrierte Medium steht dann für einen erneuten Umlauf in einer hydraulischen Anlage od. dgl. zur Verfügung. Neben den genannten

Fluiden lassen sich gegebenenfalls auch Gase, Polymerschmelzen od. dgl. gegebenenfalls mit anders ausgestalteten Filterelementen (nicht dargestellt) derart abreinigen.

- 5 Wird nun mit fortschreitender Einsatzdauer der Filtervorrichtung die Filtermatte 14 des ersten Filterelementes 12 von den Verschmutzungen zugesetzt, entsteht ein erhöhter Differenzdruck außerhalb und innerhalb des ersten Filterelementes 12 und bei einem vorgebbaren Schwellenwert bestimmt durch die Schließkraft der Schließfeder 26 öffnet das Schließteil 24
- 10 des Bypaßventils, das die Umgehungseinrichtung 22 darstellt. Nunmehr durchströmt im wesentlichen das nicht mehr abgereinigte Filtermedium die Umgehungseinrichtung 22 und gelangt dergestalt in das Innere des Filterelementes 12. In diesem Fall übernimmt das zweite Filterelement 32 die Hauptfiltration, d.h. das nicht abgereinigte Filtermedium durchtritt seine
- 15 plissierte Filtermatte 34 und wird dergestalt abgereinigt. Allerdings weist das zweite Filterelement 32 eine wesentlich gröbere Filterfeinheitsstruktur auf, so daß nur Grobverschmutzungen abgefangen werden und Verschmutzungen mit Kleinstpartikeln in den hydraulischen Kreislauf eintreten können. Aufgrund der Grobfiltration ist aber dann doch sichergestellt, daß die
- 20 durchgelassenen Feinstpartikel als Verschmutzungen den Betrieb der hydraulischen Anlage (Schmiermittelkreis od. dgl.) nicht stören oder schädlich beeinflussen können.

- Ferner besteht die Möglichkeit, dahingehende Filtervorrichtungen mit sog.
- 25 Differenzdruckanzeigen zu versehen, so daß bei Erreichen des Differenzdruckschwellenwertes, bei der die Umgehungseinrichtung 22 öffnet, ein Alarm oder Warnsignal gegeben wird, was es dem Wartungspersonal ermöglicht, zielgerichtet das verschmutzte Filterelement 12 zu tauschen. Mit der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung ist aber jedenfalls gewährleistet,

daß gefährlich werdende Verschmutzungen in jedem Fall aus dem hydraulischen Kreis abgehalten werden können.

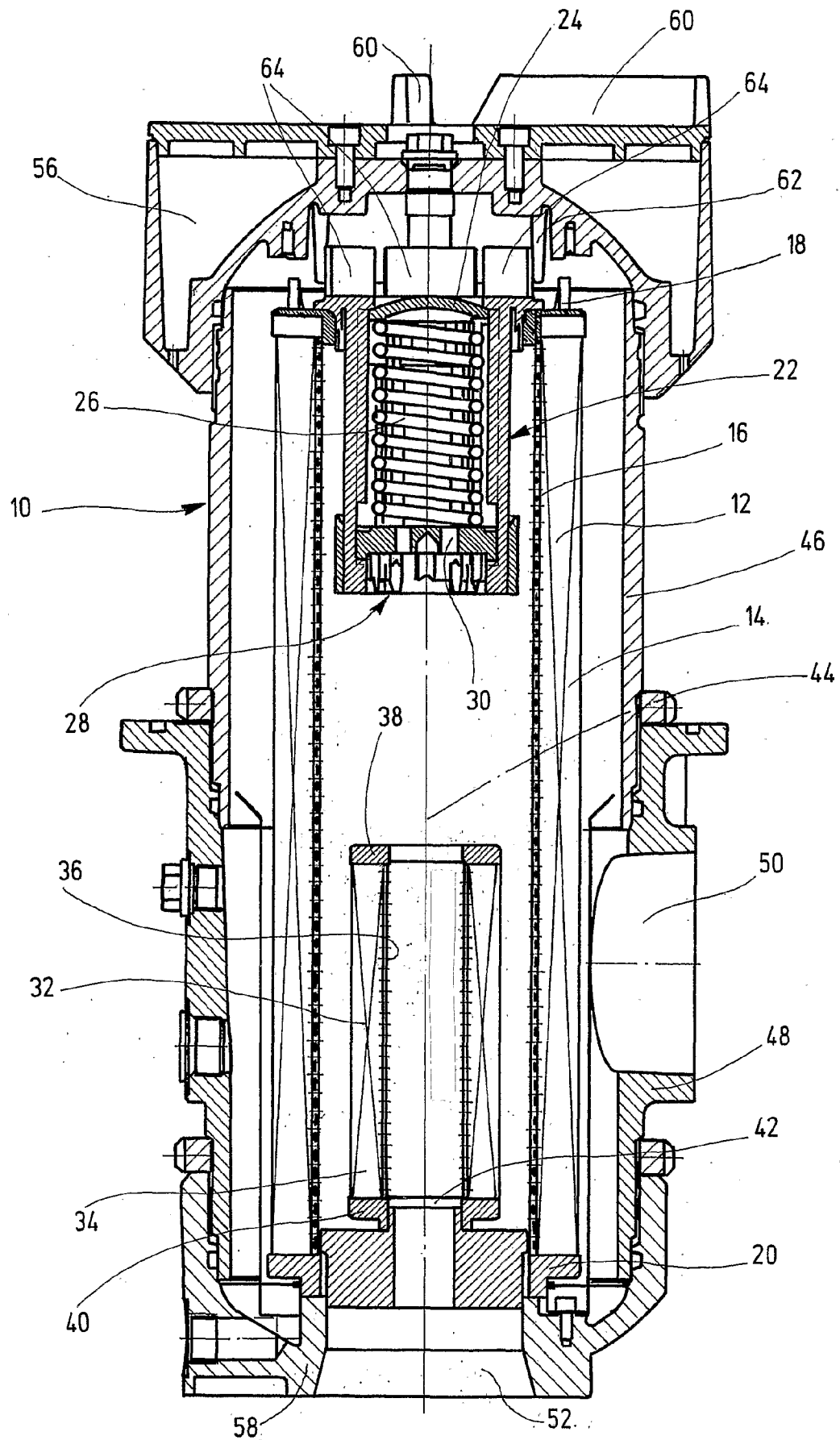
Patentansprüche

1. Filtrvorrichtung mit einem Filtergehäuse (10) und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebbbarer Richtung durchström-
5 baren Filterelement (12) und mit einer Umgehungseinrichtung (22), dadurch gekennzeichnet, daß neben dem ersten Filterelement (12) ein weiteres zweites Filterelement (32) vorhanden ist, daß die jeweiligen Filterelemente (32) in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind und daß bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung (22) das
10 unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement (32) eine Filtration des Mediums vornimmt.
2. Filtrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das
15 erste Filterelement (12) eine höhere Filterfeinheit besitzt als das zweite Filterelement (32).
3. Filtrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
20 die beiden Filterelemente (12,32) coaxial zueinander angeordnet sich längs der Mittenlängsachse (44) des Filtergehäuses (10) erstrecken.
4. Filtrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Umgehungseinrichtung (22) ein Bypaßventil dient, das
25 ein federbelastetes Schließteil (24) aufweist, das in seiner Schließstellung den fluidführenden Weg innerhalb der beiden Filterelemente (12,32) von einem Fluideinlaß (50) innerhalb des Ventilgehäuses (10) zu einem darin angeordneten Fluidauslaß (52) sperrt und ansonsten freigibt.

5. Filtervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil (24) eine Einstelleinrichtung (28) vorgesehen ist, die die Federlänge der Schließfeder (26) verändert.
- 5
6. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Filterelement (12) sich im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses (10) erstreckt und daß das andere Filterelement (32) um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist.
- 10
7. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Filterelement (12) an seinem einen Ende die Umgehungseinrichtung (22) und im Bereich seines anderen Endes das zweite Filterelement (32) unter Beibehalten eines radialen Abstandes umfaßt.
- 15
8. Filtervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Filterelement (32) in das erste Filterelement (12) hineinragt und daß das zweite Filterelement (32) an seinem dem freien Ende gegenüberliegenden Ende von einer Halteeinrichtung (54) getragen ist, die den Fluidauslaß (52) im Filtergehäuse (10) bis auf eine Durchtrittsstelle (42) verschließt.
- 20
9. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (10) aus zwei miteinander verbindbaren Rohrstücken (46,48) gebildet ist und daß die Enden des Filtergehäuses mit Rohrendstücken (56,58) verschließbar sind.
- 25

10. Filtrervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Filterelement (12) eine Filterfeinheit von $3\mu\text{m}$ bis $30\mu\text{m}$, vorzugsweise $10\mu\text{m}$ aufweist und daß das zweite Filterelement (32) eine Filterfeinheit vom $50\mu\text{m}$ bis $400\mu\text{m}$, vorzugsweise von $200\mu\text{m}$ aufweist.
- 5

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/00250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D29/21 B01D29/54 B01D29/58 B01D35/147

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 888 383 A (COX IAN M) 30 March 1999 (1999-03-30) column 2, line 8 - line 13 column 4, line 25 -column 5, line 4 claims; figure 2	1-4, 6-8, 10
Y	---	5
Y	US 6 117 312 A (SAKRASCHINSKY MICHAEL ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12) cited in the application column 4, line 20 - line 65 column 5, line 61 -column 6, line 9 figures --- -/--	5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 2002

Date of mailing of the international search report

12/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/00250

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 415 943 A (BOEING CO;PALL CORP) 29 October 1965 (1965-10-29) page 3, column 2, paragraph 5 -page 4, column 1, paragraph 4 page 6, column 2, paragraph 3 -page 7, column 2, paragraph 1 claims; figures ----	1-4,6-8, 10
X	WO 99 21637 A (STAFF PAUL ERNEST ;VLEEMINGH GEURT JAN HENDRIK (NL); FAIREY ARLON) 6 May 1999 (1999-05-06) page 3, line 21 - line 29 page 6, line 10 - line 28 page 7, line 19 -page 8 claims; figures ----	1-4
X	US 3 270 884 A (BREMER ALLEN R) 6 September 1966 (1966-09-06) column 3, line 13 - line 34 column 4, line 8 - line 48 claims; figures ----	1-4,6-8
A	-----	10
X	US 3 000 505 A (SCAVUZZO WILLIAM J) 19 September 1961 (1961-09-19) column 2, line 62 -column 3, line 18 claims; figures ----	1-4,6-8
A	GB 1 441 269 A (STOCKDALE ENG LTD) 30 June 1976 (1976-06-30) the whole document ----	9
A	US 4 692 175 A (FRANTZ VIRGIL L) 8 September 1987 (1987-09-08) figure 1 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/00250

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5888383	A	30-03-1999	AT 198556 T	15-01-2001
			DE 29521093 U1	01-08-1996
			DE 69519871 D1	15-02-2001
			EP 0793524 A1	10-09-1997
			WO 9616716 A1	06-06-1996
			GB 2295331 A ,B	29-05-1996
			JP 10509916 T	29-09-1998
US 6117312	A	12-09-2000	DE 19546440 A1	19-06-1997
			AT 190862 T	15-04-2000
			DE 59604808 D1	27-04-2000
			WO 9721481 A1	19-06-1997
			EP 0874676 A1	04-11-1998
			ES 2144267 T3	01-06-2000
			JP 2000501648 T	15-02-2000
FR 1415943	A	29-10-1965	DE 1461446 A1	17-04-1969
			GB 1087565 A	18-10-1967
			SE 315571 B	06-10-1969
WO 9921637	A	06-05-1999	NL 1007358 C2	27-04-1999
			AU 9766198 A	17-05-1999
			WO 9921637 A1	06-05-1999
US 3270884	A	06-09-1966	NONE	
US 3000505	A	19-09-1961	NONE	
GB 1441269	A	30-06-1976	NONE	
US 4692175	A	08-09-1987	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D29/21 B01D29/54 B01D29/58 B01D35/147

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 888 383 A (COX IAN M) 30. März 1999 (1999-03-30) Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 13 Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 4 Ansprüche; Abbildung 2	1-4, 6-8, 10
Y	----	5
Y	US 6 117 312 A (SAKRASCHINSKY MICHAEL ET AL) 12. September 2000 (2000-09-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 65 Spalte 5, Zeile 61 - Spalte 6, Zeile 9 Abbildungen ---	5
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :^A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist^E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist^L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)^O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht^P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist^T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist^X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden^Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist[&] Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. April 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hilt, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 415 943 A (BOEING CO;PALL CORP) 29. Oktober 1965 (1965-10-29) Seite 3, Spalte 2, Absatz 5 -Seite 4, Spalte 1, Absatz 4 Seite 6, Spalte 2, Absatz 3 -Seite 7, Spalte 2, Absatz 1 Ansprüche; Abbildungen ----	1-4,6-8, 10
X	WO 99 21637 A (STAFF PAUL ERNEST ;VLEEMINGH GEURT JAN HENDRIK (NL); FAIREY ARLON) 6. Mai 1999 (1999-05-06) Seite 3, Zeile 21 - Zeile 29 Seite 6, Zeile 10 - Zeile 28 Seite 7, Zeile 19 -Seite 8 Ansprüche; Abbildungen ----	1-4
X	US 3 270 884 A (BREMER ALLEN R) 6. September 1966 (1966-09-06) Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 34 Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 48 Ansprüche; Abbildungen ----	1-4,6-8
A	----	10
X	US 3 000 505 A (SCAVUZZO WILLIAM J) 19. September 1961 (1961-09-19) Spalte 2, Zeile 62 -Spalte 3, Zeile 18 Ansprüche; Abbildungen ----	1-4,6-8
A	GB 1 441 269 A (STOCKDALE ENG LTD) 30. Juni 1976 (1976-06-30) das ganze Dokument ----	9
A	US 4 692 175 A (FRANTZ VIRGIL L) 8. September 1987 (1987-09-08) Abbildung 1 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/00250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5888383	A	30-03-1999	AT 198556 T 15-01-2001
		DE 29521093 U1	01-08-1996
		DE 69519871 D1	15-02-2001
		EP 0793524 A1	10-09-1997
		WO 9616716 A1	06-06-1996
		GB 2295331 A ,B	29-05-1996
		JP 10509916 T	29-09-1998
US 6117312	A	12-09-2000	DE 19546440 A1 19-06-1997
		AT 190862 T	15-04-2000
		DE 59604808 D1	27-04-2000
		WO 9721481 A1	19-06-1997
		EP 0874676 A1	04-11-1998
		ES 2144267 T3	01-06-2000
		JP 2000501648 T	15-02-2000
FR 1415943	A	29-10-1965	DE 1461446 A1 17-04-1969
		GB 1087565 A	18-10-1967
		SE 315571 B	06-10-1969
WO 9921637	A	06-05-1999	NL 1007358 C2 27-04-1999
		AU 9766198 A	17-05-1999
		WO 9921637 A1	06-05-1999
US 3270884	A	06-09-1966	KEINE
US 3000505	A	19-09-1961	KEINE
GB 1441269	A	30-06-1976	KEINE
US 4692175	A	08-09-1987	KEINE